

13 PREMII NOBEL LA CERN

Anul 2009 marchează o jumătate de secol de la construirea primului mare accelerator de particule de la CERN: Sincrotronul de Protoni – PS. Dar marile aniversări ale anului 2009 nu se opresc aici. Incluzându-le pe cele mai importante și limitând lista lor doar la fizică și domenii relevante direct pentru ea, anul 2009 a însemnat cel puțin opt evenimente care au schimbat fața fizicii și a științei în general:

1. **1929:** Louis de Broglie primește Premiul Nobel pentru dualismul undă-particulă
2. **1949:** Louis de Broglie propune crearea unui laborator european
3. **1959:** PS
4. **1969:** INTERNET-ul
5. **1979:** 30 de ani de când Sheldon Glashow, Abdus Salam și Steven Weinberg au primit Premiul Nobel pentru unificarea electro-slabă
6. **1989:** Tim Berners-Lee inventează WWW
7. **1989:** Inaugurarea LEP
8. **1999:** Gerardus t'Hooft și Martin Veltman primesc Premiul Nobel pentru elaborarea unei baze matematice solide pentru fizica particulelor elementare, în particular prin demonstrarea renormalizabilității teoriilor de etalon non-abeliene (cum este și Modelul Standard)

Toate aceste evenimente sunt direct legate de CERN – prima adevărată construcție Europeană. 60 de ani de istorie, dintre care primii 40 au fost marcați de câteva realizări de care ar trebui să ne amintim întotdeauna:

1949, 9 mai: *Patru ani după încheierea celui de al Doilea Război Mondial, Robert Schuman, Ministru de Externe al Franței, propune crearea unei organizații pan-europene care să facă posibilă renașterea unei Europe pașnice, capabilă să depășească amintirea războiului. „Declarația Schuman” este recunoscută astăzi drept actul de naștere al Uniunii Europene. Dar, dincolo de vorbe, cum să reușești însă efectiv să realizezi așa ceva?*

Ideea a venit de la un fizician, Ducele Louis de Broglie, Laureat al Premiului Nobel în 1929 pentru formidabila sa viziune a dualismului undă-particulă, care a

schimbat dramatic fizica și, de fapt, însuși modul în care trebuie privită și înțeleasă natura. În acest an 1949, între 8 și 12 decembrie, la Lausanne, în Elveția neutră, diplomatul, scriitorul și istoricul spaniol, Salvador de Madariaga y Rojo, un fervent pacifist, conduce o Conferință Culturală Europeană în care se discută renașterea și salvarea culturii continentului nostru. Printre alte discuții, la conferință este prezentat și mesajul lui Louis de Broglie care, pentru a stopa dramaticul exod al fizicienilor spre Statele Unite, propune crearea unui nou Laborator, de anvergură europeană. Așa avea să se nască CERN.

1959 Darea în funcțiune a primei mari mașini de la CERN – Sincrotronul protonic de 28 GeV. Pentru un timp a fost acceleratorul de particule cu cea mai mare energie din lume. Inaugurarea sa a avut loc la 5 februarie 1960, dar primii protoni au fost accelerați la 24 noiembrie 1959. PS are o circumferință de 628 m, conține 277 de electromagneți (convenționali, la temperatura camerei) și a fost folosit și pentru accelerarea altor particule: alpha, electroni, pozitroni, antiprotoni, nuclee de oxigen și de sulf. Se află în funcțiune și astăzi, fiind utilizat ca injector pentru alți acceleratori

1969 La 29 octombrie se realizează interconectarea primelor două noduri din ceea ce avea să devină ARPANET și apoi INTERNET: UCLA's School of Engineering and Applied Science și SRI International, Menlo Park, California

1971 Este aprobată construirea unui al doilea laborator la CERN, adăugând locației existente un Super Sincrotron Protonic de 7 km (Super Proton Synchrotron -SPS), proiectat initial să aibă o energie de 300 GeV. Acest laborator a avut la început o administrație separată, dar cinci ani mai târziu a fost unit cu primul laborator. În același an începe să funcționeze ISR – Interacting Storage Rings, primul collider de hadroni din lume, care va fi decomisionat în 1984.

1972 Pentru creșterea energiei de injecție a PS, se construiește un Booster de 800 MeV, cu patru inele. Acesta, împreună cu Linac-ul care intră în funcțiune în 1978, permit depășirea energiei PS de peste 1000 de ori față de valorile pentru care fusese proiectat. PS devine astfel un nod central al CERN, un sistem de acceleratori interconectați care permit accesul la o varietate fără precedent de fascicule de particule, creând condiții unice de cercetare

1973 Primele mari descoperiri la ISR: pe măsura creșterii energiei lor, protonii cresc în dimensiune. Mai mult, particulele care rezultă în urma ciocnirilor sunt împrăștiate la unghiuri mari, ceea ce indică interacții care au loc în profunzimea protonilor. Așezând camera cu bule Gargamelle într-un fascicul de neutrini de la PS se demonstrează existența curenților neutri, ilustrând faptul că neutrinii pot interacționa cu alte particule, păstrându-și identitatea, adică rămânând în final tot neutrini. A fost un pas decisiv pe drumul care avea să ducă

la unificarea electroslabă între forța slabă, căreia îi datorăm fenomenul de radioactivitate și forța electromagnetică

1976 Inaugurarea SPS. Înainte de termen și fără depășirea bugetului aprobat (ca și în cazul ISR). Și aici intensitatea proiectată este depășită, acceleratorul ajungând la 500 GeV la sfârșitul anului 1978

1978 Pentru a îmbunătăți calitatea și intensitatea fasciculelor de particule în acceleratori, echipele de la CERN recurg la o tehnică pusă la punct în 1968 de Simon van der Meer – răcirea stohastică. Aceasta permite stocarea unui număr suficient de antiprotoni pentru a se putea realiza doar cu ei un fascicul. Se deschide astfel posibilitatea extraordinară de a transforma SPS într-un collider proton-antiproton (în mare parte prin efortul și la insistențele lui Carlo Rubbia)

1981 Luna iulie. Adaptând SPS în felul acesta și montând două experimente, UA1 și UA2, pentru studierea ciocnirilor, sunt observate primele ciocniri proton-antiproton la o energie de 270 GeV per fascicul

1981 Consiliul aprobă construcția colliderului Large Electron-Positron (LEP), un inel cu lungimea de 27 km, cel mai mare instrument științific construit vreodată. Energia inițială de operare: 50 GeV per fascicul.

1983 EVENIMENT ISTORIC: descoperirea bosonilor W (ianuarie) Z (mai). Aceștia sunt îndelung căutații și așteptații purtători ai interacției slabe. Observarea lor și, implicit, confirmarea existenței lor reprezintă confirmarea unificării electroslabă

1983 13 septembrie. Ceremonia începerii săpării tunelului LEP, în prezența Președinților François Mitterrand și Pierre Aubert

1984 Carlo Rubbia și Simon van der Meer primesc Premiul Nobel pentru descoperirea bosonilor W și Z



1989 (primul logo al WWW, desenat de Robert Cailliau)
În luna martie, Tim Berners-Lee înaintează o propunere pentru un sistem elaborat de management al informației la CERN, bazat pe un software creat de el în a doua jumătate a anului 1980 (ENQUIRE). Nota se deschide cu următorul paragraf: *“This proposal concerns the management of general information about accelerators and experiments at CERN. It discusses the problems of loss of*

information about complex evolving systems and derives a solution based on a distributed hypertext system.” Într-o a doua notă, la 12 noiembrie 1990, el propune, împreună cu Robert Cailliau, construirea unui "proiect de Hypertext denumit <WorldWideWeb>"

1989



În luna august are loc inaugurarea LEP și se înregistrează primele ciocniri. În octombrie, deci după doar două luni, măsurătorile extreme de precise ale particulei Z permit o nouă confirmare extraordinară: particulele fundamentale din care este compusă materia aparțin la trei și numai trei familii – leptoni, quarci, neutrini. Ceremonia inaugurării oficiale are loc la 13 noiembrie, în prezența a numeroși șefi de stat, dintre care nu lipsesc Președintele Mitterand al Franței și Regele Carl Gustav al Suediei.

Acestor evenimente și nu numai, CERN a dedicat în zilele de 3 și 4 decembrie 2009 un copleșitor simpozion la care au vorbit 13 Laureați ai Premiului Nobel – toți legați direct de marea istorie a fizicii particulelor elementare-, împreună cu directorul General, Rolf-Dieter Heuer și alte patru super-personalități ale CERN, cu o contribuție formidabilă la dezvoltarea complexului său de acceleratori: Emilio Picasso, Günther Plass, Steve Myers și Lyndon Evans, cei care au condus la diferite momente echipele datorită cărora au fost posibili SP, LEP și LHC. Titlul simpozionului a fost

FROM THE PROTON SYNCHROTON TO THE LARGE HADRON COLLIDER– 50 YEARS OF NOBEL MEMORIES IN HIGH-ENERGY PHYSICS

(înregistrarea completă a simpozionului se găsește la <http://cdsweb.cern.ch/record/1227015/> sau la [From the Proton Synchrotron](#))

[to the Large Hadron Collider - 50 Years of Nobel Memories in High-Energy Physics](#) (hours of video, click))

În continuare vi-i prezint pe cei 13 Laureați Nobel care au vorbit, în ordinea "intrării în scenă". La cei mai mulți dintre ei am pus câteva dintre lucrurile pe care ei le-au spus sau întâmplări pe care le-au povestit și sub semnul cărora, pentru mine, se poate așeza prezentarea pe care au oferit-o:



1. 1988 JACK STEINBERGER (n.1921) – PENTRU METODA FASCICULULUI DE NEUTRINI ȘI DEMONSTRAREA STRUCTURII DE DUBLET A LEPTONILOR PRIN DESCOPERIREA NEUTRINULUI MUONIC- împreună cu Leon Lederman și Melvin Schwartz

"I have some nice stories I could have told"



2. 1984 CARLO RUBBIA (n.1934) - CONTRIBUȚIILE DECISIVE LA MARELE PROIECT CARE A DUS LA DESCOPERIREA PARTICULELOR DE CÂMP W ȘI Z, COMUNICATORII INTERACȚIEI SLABE- împreună cu Simon van der Meer)

"In order to achieve great things you have to start with impossible ideas"

(răspunzând lui Rolf-Dieter Heuer)



3. 1976 BURTON RICHTER (n. 1931) - LUCRĂRI DE PIONIERAT ÎN DESCOPERIREA UNEI PARTICULE ELEMENTARE GRELE DE UN TIP NOU (J/ψ) - împreună cu Samuel C.C. Ting

“The events were there, the detectors weren’t”

“I’ve been troubled for years by the physicist notion of beauty”
(comentariu adresat lui Gerardus t’Hooft)



4. 1988 LEON LEDERMAN (n.1922) - PENTRU METODA FASCICULULUI DE NEUTRINI ȘI DEMONSTRAREA STRUCTURII DE DUBLET A LEPTONILOR PRIN DESCOPERIREA NEUTRINULUI MUONIC - împreună cu M. Schwartz și J. Steinberger

I have asked Fermi one day if he had heard of the $\nu_{\bar{\nu}}$ particle. “Young man” answered Fermi “if I could remember the names of all the particles I would have become a botanist”



5. 1980 JAMES CRONIN (n. 1931) – PENTRU
DESCOPERIREA VIOLĂRILOR PRINCIPIILOR FUNDAMENTALE DE
SIMETRIE ÎN DEZINTEGRAREA MEZONILOR K NEUTRI - împreună cu
Val Fitch

Evenimentul care demonstrează nonconservarea simetriei CP a fost notat în caietul său de laborator în ziua de Joi, 20 iunie 1963. Articolul este publicat la 27 iulie 1964 (Christensen, Cronin, Fitch, Turlay). Concluzia lui:

“the K_2 decay into $\pi^+\pi^-$ is not an eigenstate of CP”



6. 1979 SHELDON GLASHOW (n. 1932) –
PENTRU CONTRIBUȚII LA TEORIA INTERACȚIEI UNIFICATE SLABĂ
ȘI ELECTROMAGNETICĂ ÎNTRE PARTICULELE ELEMENTARE,
INCLUZÂND, *INTER ALIA*, PREZICEREA CURENTULUI NEUTRU
SLAB - împreună cu Abdus Salam și Steven Weinberg

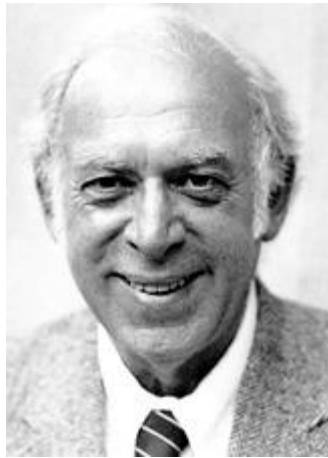
**“The main task of LHC is to provide some things we do not understand.
And I’m sure it will.”**

Motto: “By indirections find directions out “

Textul complet: Hamlet, Actul 2, Scena 1: Polonius către Reynaldo

See you now; Your bait of falsehood takes this carp of truth: And thus do we of wisdom and of reach, With windlasses and with assays of bias, By indirections find directions out: So by my former lecture and advice, Shall you my son. You have me, have you not?	Pricepi acum; Cu-această nadă a minciunii prinzi Crăpceanul adevărului, și astfel Noi cei bogați și iscusiți la minte. Cu sforării, cu bile ocolișe, Pe drum pieziș dăm drept în drumul drept. La fel și dumneata: cu-nvățătura Și sfatul ce ți-am dat, afla-vei știri De fiul meu. Pricepi, așa-i că da?
---	--

(Traducerea română: Leon Levițchi și Dan Duțescu)



7. 1990 JEROME FRIEDMAN (1930) –
CERCETĂRI DE PIONIERAT ASUPRA ÎMPRĂȘTIERII PROFUND
INELASTICE A ELECTRONILOR PE PROTONI ȘI NEUTRONI LEGAȚI,
CARE AU AVUT O ÎMPORANȚĂ ESENȚIALĂ PENTRU
DEZVOLTAREA MODELULUI DE QUARCI ÎN FIZICĂ PARTICULELOR
- împreună cu Henry W. Kendall și Richard E. Taylor

*“In elastic scattering experiments we obtain information about
charge and magnetic moments distribution averaged over time. In in
elastic scattering experiments we obtain a snapshot in time of the
structure. For large ΔE you need deep inelastic scattering”*



8. 2004 FRANK WILCZEK (1951) –
DESCOPERIREA LIBERTĂȚII ASIMPTOTICE ÎN INTERACȚIILE TARI, -
împreună cu David Gross și H. David Politzer

“QCD is an unfinished symphony”

“The Standard Model is accurate, powerful, economical – but not as beautiful as the world it describes”

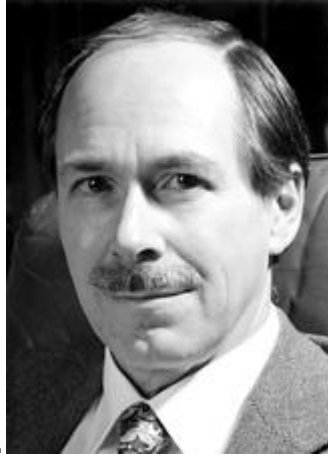
“Confinement seems now almost as a default theory”



9. 1999 MARTIN VELTMAN (n.1931) –
ELUCIDAREA STRUCTURII CUANTICE A INTERACȚIILOR
ELECTROSLABE ÎN FÍSICA - împreună cu Gerardus t’Hooft

“There are two possibilities: either there is no Higgs, or it is invisible.

If no Higgs is observed in the near future, then the necessity is that LHC is used to explore WW pair production as precisely as possible. Else, we must wait for the next linear collider. But then, who knows what will happen?”



10. 1999 GERARDUS t'HOFT (n.1946) –
ELUCIDAREA STRUCTURII CUANTICE A INTERACȚIILOR
ELECTROSLABE ÎN FIZICĂ - împreună cu Martin Veltman

“Nature is more beautiful than we think (and) smarter than we are”

“You get more out of it (beauty) than you put in it”
(răspuns la comentariul lui Burton Richter)



11. 2004 DAVID GROSS (n.1941) –
DESCOPERIREA LIBERTĂȚII ASIMPTOTICE ÎN INTERACȚIILE TARI -
împreună cu H. David Politzer și Frank Wilczek

*“30 years ago I said: to dream of a theory we should be able to do
what atomic physics has done”*



12. 1973 **SAMUEL TING (n.1936) – LUCRĂRI DE PIONIERAT ÎN DESCOPERIREA UNEI PARTICULE ELEMENTARE GRELE DE UN TIP NOU (J/ψ)- împreună cu Burton Richter**

“Cosmos is the ultimate laboratory”



13. 1979 **STEVEN WEINBERG (n.1933) – PENTRU CONTRIBUȚII LA TEORIA INTERACȚIEI UNIFICATE SLABĂ ȘI ELECTROMAGNETICĂ ÎNTRE PARTICULELE ELEMENTARE, INCLUZÂND, *INTER ALIA*, PREZICEREA CURENTULUI NEUTRU SLAB- împreună cu Sheldon Glashow și Abdus Salam**